

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-175602

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl. G09G 3/18  
G02F 1/13  
G03B 17/20

(21)Application number : 04-326817 (71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 07.12.1992 (72)Inventor : KUNISHIGE KEIJI  
MIZOGAMI KAZUNORI

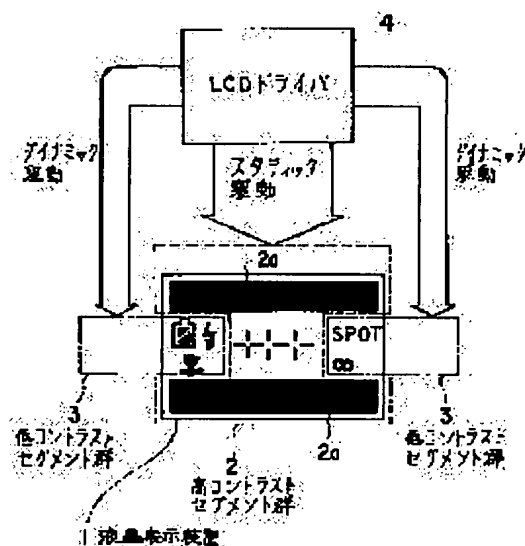
## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR CAMERA

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain the high visibility with high contrast even when a limitation on a space exists by statically driving the liquid crystal display segment of a display where a contrast is regarded as important and dynamically driving the liquid crystal display segment of the display excepting that.

**CONSTITUTION:** A liquid crystal display device 1 is constituted of a high contrast segment group 2 and a low contrast segment group 3, and respective groups are driven by an LCD driver 4. Then, the high contrast segment group 2 is driven statically, and the low contrast segment group 3 excepting that is driven

dynamically. That is, the view range 2a of a photographic screen where the contrast is regarded as important and a range finding point for focusing among display information are displayed with the high contrast. On the other hand, many displays are obtained by making the contrast of the function and the display pattern of a camera low.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.02.1999

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3244316

[Date of registration] 26.10.2001

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-175602

(43)公開日 平成6年(1994)6月24日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/18		7319-5G		
G 0 2 F 1/13	5 0 5	7348-2K		
G 0 3 B 17/20		7316-2K		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 19 頁)

(21)出願番号 特願平4-326817

(22)出願日 平成4年(1992)12月7日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 国重 恵二

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 溝上 和紀

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

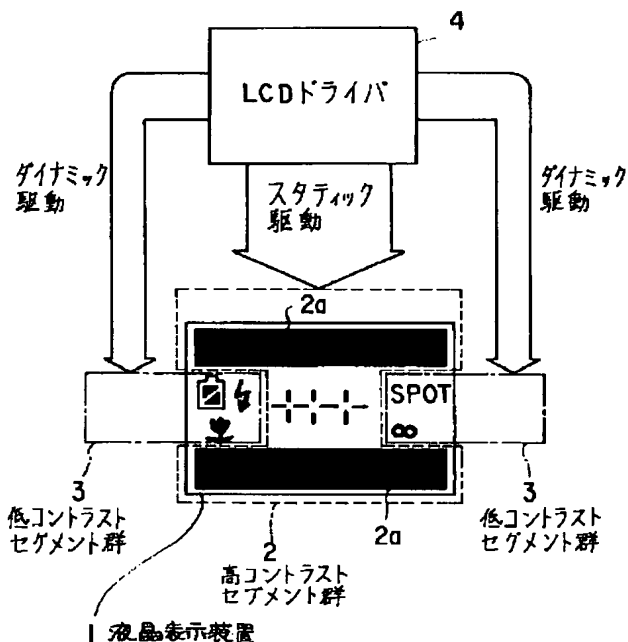
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 カメラの液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】この発明のカメラの液晶表示装置にあっては、視野範囲等のコントラストを重視する表示の液晶表示セグメントをスタティック駆動し、それ以外の表示の液晶表示セグメントはダイナミック駆動することを特徴とする。

【構成】液晶(L C D)表示装置1は、視野範囲2 a及び測距ポイント2 bから成る高コントラストセグメント群2と、設定されたカメラの機能に応じたモードマークを表示する低コントラストセグメント群3で構成される。コントラストを重視する表示である高コントラストセグメント群2は、L C Dドライバ4によってスタティックに駆動される。そして、低コントラストセグメント群3は、L C Dドライバ4によってダイナミックに駆動される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 通常の撮影範囲を撮影する通常撮影モードと異なるプリントされる範囲に対応する視野範囲と、設定されたカメラの機能に応じたモードマークとをファインダ視野内に電氣的に表示する LCD 表示手段を備えるカメラの液晶表示装置に於いて、

上記 LCD 表示手段は、少なくとも上記視野範囲の表示部を含み、コントラストを重視する表示の液晶表示セグメントをスタティック駆動し、このスタティック駆動される液晶表示セグメント以外の上記表示の液晶表示セグメントはダイナミック駆動することを特徴とするカメラの液晶表示装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、カメラのファインダ内に於いて背景に重ねて表示パターンを表示させるカメラの液晶表示装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 現在、フルサイズ・パノラマ切換えカメラや、フルサイズ・ハーフサイズ切換えカメラ、トリミングカメラ等による、画角や画面のアスペクト比を切換える機能や、パララックス補正をするために、撮影画面範囲表示を切り換える機能、及びマルチ AF（オートフォーカス）、多分割測光等の画面内の複数のポイントの測距、測光をを行う機能等が一般化されている。そして、これらの機能に伴って、上記機能表示をユーザに認知させるために、ファインダから見える背景に上記機能を直接的に重ねて現示させるニーズが高まってきている。

【0003】 一方、多様化するカメラの機能や、モード表示、すなわちフラッシュマーク、手ぶれ警告マーク、マクロ撮影マーク、リモコンモードマーク、バッテリーチェックマーク等をファインダ内に集中表示し、ユーザにカメラの撮影情報を提供するために、従来のファインダを、ビデオカメラでは公知の情報ファインダ化するというニーズも高まってきている。

【0004】 一般に、画面サイズをファインダ内で切換える手法としては、ファインダ光路中に遮光部材を挿入し、ファインダ視野を制限することにより、画角や画面のアスペクト比を切換える例があり、以下のような例が開示されている。

【0005】 例えば、特開平 4-27927 号公報にはトリミングカメラの例が開示されており、実開平 3-69137 号公報にはフルサイズ・パノラマサイズの切換えの例が開示されている。更に、特開昭 63-95429 号公報には、フルサイズ・ハーフサイズの切換えの例が開示されている。

【0006】 これらの公報に開示されているものは、何れも機械的に遮光部材をファインダ光路中に挿入するものである。そして、その利点としては、遮光率、透孔率

が完全であるため、非常に見えの良いファインダを提供することができる。

【0007】 一方、欠点としては、以下のことがあげられる。(1) 遮光部材の対比場所や、駆動機構を必要とするため、大きなスペースが必要となり、小型、携帯性を旨とするカメラには不向きである。(2) 特に、フルサイズ・パノラマサイズ・ハイビジョンサイズ・ハーフサイズ等のアスペクト比の異なる画面切換えの必要なカメラに於いては、遮光部材、駆動機構がより複雑、巨大化し、またそれに伴って耐振動やライフによる画面設定の信頼性、安定性が低下する。(3) パララックス補正のように、被写体距離に応じて画角切換えを行う等の動的な画角、画面制御を行おうとすると、モータ等のアクチュエータを必要とし、また、その制御機構はより複雑なものとならざるを得ず、上記(1)、(2)の問題はより大きなものとなる。(4) 画面表示のみの単機能にすぎず、他の表示機能と兼用できない。一方で、ファインダ光路内に液晶表示装置を配置し、その表示パターンを背景に重ねて表示する手法が、以下のように開示されている。

【0008】 特開昭 62-112140 号公報には、フルサイズ、縦長トリミング、横長トリミングのプリント範囲を、液晶表示装置によるマスキングにより示したものが開示されている。また、特開昭 62-50737 号公報には、画面フレーム枠を切換える案が開示されている。

【0009】 特開昭 57-173824 号公報には、液晶から成る撮影視野枠を複数個配置し、撮影視野枠の一部を撮影レンズの繰出しに合わせて選択的に表示するファインダのパララックス補正装置が開示されている。

【0010】 更に、特開平 3-85538 号公報には、液晶表示板を用いてノーマルモードとトリミングモードの画枠並びに測光モードに応じて、平均測光エリア、スポット測光エリアの表示、測距エリアの表示を、背景に重ねて表示する手法が開示されている。

【0011】 以上のように、ファインダ内表示装置として液晶表示装置は撮影画枠表示も含めて多種の撮影情報を表示することができ、スペースもそれほど必要とせず、カメラの小型、携帯性を損なう虞れもない。また、基本的に機械的運動、連結がなく画面設定の信頼性、安定性が高く、パララックス補正のように動的画面制御が容易であるという利点を有する。

**【0012】**

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、ファインダ内液晶表示装置は、“視認性”に於いて重大な欠点を有している。すなわち、一般の表示に用いられる TN（ツイストネマチック）型の液晶は 2 枚の偏光板が使用されており、この偏光板によって 50% 以上の光が遮断される。したがって、この液晶をファインダ内表示装置として用いると、ファインダ内画像が暗くなってしまう

う。偏光板の偏光度を下げ、透過率を上げると、今度はコントラストが低下し、撮影情報を撮影者に的確に知らせることが難しいという問題が生ずる。

【0013】他方、透過率の高い液晶として、公知の偏光板を使用しない液晶タイプとしてゲストホストタイプがある。これは、正の誘電異方性（電圧印加により配向因子が電極面に垂直になる）を有するネマチック液晶をホストに、光吸収異方性を有する２色性色素をゲストとする液材が一般に用いられた液晶である。これは、配向因子が電極面に垂直方向に配向（ホメオトロピック配向）した時に光を透過し、配向因子が電極面に平行に配向（ホモジニアス配向）した時に光を遮断する性質を有している。ところが、このタイプの液晶は、偏光板タイプに比して透過率が高いが、表示のコントラストが低いという欠点がある。そして、この欠点を解決するためには、液晶をスタティック駆動する手法が使用される。

【0014】しかしながら、スタティック駆動では、表示セグメント１個について１個の駆動端子を必要とする。一方、カメラに於いては、駆動素子、LCD内部の透明電極や基板の配線の物理的限界により、ファインダ内情報量が制限される。このため、特開平 3－8 5 5 3 8 号公報に於いては、背景視野以外にカメラ情報表示用のLCDを設け、1/4デューティのダイナミック駆動を行うように構成して、上記した表示の情報量の問題を解決しようとしている。しかしながら、上記方式では、撮影者がカメラ情報を得るために視線を撮影画面外に移す必要があり、本来の情報ファインダの意図から外れるものである。

【0015】この発明は上記課題に鑑みてなされたもので、液晶表示素子を用いた液晶情報ファインダに於いて、LCD駆動素子の駆動端子数及びLCD内外の配線のレイアウト等によるスペース上の制限を受けても、視認性を高めるために高コントラストであって、且つできるだけ多くのカメラ情報を提供することのできるカメラの液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】すなわちこの発明は、通常の撮影範囲を撮影する通常撮影モードと異なるプリントされる範囲に対応する視野範囲と、設定されたカメラの機能に応じたモードマークとをファインダ視野内に電気的に表示するLCD表示手段を備えるカメラの液晶表示装置に於いて、上記LCD表示手段は、少なくとも上記視野範囲の表示部を含み、コントラストを重視する表示の液晶表示セグメントをスタティック駆動し、このスタティック駆動される液晶表示セグメント以外の上記表示の液晶表示セグメントはダイナミック駆動することを特徴とする。

【0017】

【作用】この発明のカメラの液晶表示装置にあっては、背景に重ねて表示される表示パターンのうち、少くとも

撮影画面を撮影者に視認させる表示パターンはスタティック駆動し、それ以外のカメラの撮影情報を表示させる表示パターンはダイナミック駆動するよう構成する。これにより、表示情報のうち、最も重要な撮影画面を高コントラストで表示せしめ、撮影者に的確に知らせる。そして、他の表示パターンのコントラストは、上記パターンのコントラストに準じるレベルにして、多数表示可能とする。

【0018】

10 【実施例】以下、図面を参照してこの発明の実施例を説明する。

【0019】図1は、この発明の第1の実施例で、カメラの液晶表示装置の概念を示した図である。同図に於いて、液晶（LCD）表示装置1は、視野範囲2a及び測距ポイント2bから成る高コントラストセグメント群2と、設定されたカメラの機能に応じたモードマークを表示する低コントラストセグメント群3で構成される。そして、これらのセグメント群2及び3は、それぞれLCDドライバ4で駆動される。

20 【0020】このような構成のLCD表示装置1に於いて、コントラストを重視する表示である高コントラストセグメント群2は、LCDドライバ4によってスタティックに駆動される。そして、このスタティック駆動されるもの以外のセグメント、すなわち低コントラストセグメント群3は、LCDドライバ4によってダイナミックに駆動される。これによって、表示情報のうち、最も重要である撮影画面の視野範囲2aと、ピントを合わせるための測距ポイント2bを高コントラストで表示する。一方、フラッシュマーク、バッテリーチェックマーク等のカメラの機能や表示パターンのコントラストは、低コントラストにして、多数の表示を可能とする。

30 【0021】図2は、この発明のカメラの液晶表示装置が適用された第2の実施例で、(a)はカメラの外観斜視図、(b)はカメラの後方より見た背面図である。図2(a)に於いて、10はカメラ本体であり、このカメラ本体10の上部には、シャッターリリーズ釦11、撮影画角・画面サイズ選択スライドスイッチ12、撮影に関する各種の情報を表示する液晶表示装置LCD1、フラッシュスイッチ13、サブジェクトスイッチ14が設けられている。

40 【0022】上記撮影画角・画面サイズ選択スライドスイッチ12は、図示矢印X方向にスライドされると、そのスライド位置12a、12b、12c、12dに応じて、撮影画面サイズ及びファインダ内表示が変更されるように構成されている。この場合、12aの箇所に設定されている場合は、通常のフルサイズの撮影範囲に設定、表示される。また、12bの箇所に設定された場合は、縦・横比9：16のハイビジョンサイズの撮影範囲に設定、表示され、12cの箇所に設定された場合は、パノラマサイズの撮影範囲、そして12dの箇所に設定され

た場合はハーフサイズの撮影範囲に設定、表示される。

【0023】上記フラッシュスイッチ13は、その押圧回数に応じてストロボの各種モードを、AUTO→AUTO→OFF→FILLLIN→AUTO→…のように設定を切換えるようになっている。同様に、サブジェクトスイッチ14は、その押圧回数に応じて、セルフ→スポット測距・測光→マクロ→∞モード→ノーマル→セルフ→…のように各種設定を行う。

【0024】また、カメラ本体10の前面には、フラッシュ発光部15、ファインダ窓16、ファインダ採光窓17、測距用の投受光窓18a及び18b、撮影レンズ19、自動露出制御用の測光窓20、及びカメラグリップ部を撮影者がホールドしたか否かを検知するためのホールド検知窓21が、それぞれ設けられている。

【0025】そして、カメラ本体10の背面には、図2(b)に示されるように、ファインダ16の下に、撮影者がファインダ16を覗き込んでいるか否かを検知するための投受光窓22a及び22bが配置されている。

【0026】図3(a)は、このようなカメラのファインダ光学系、及び測距光学系、更にアイセンサ光学系、ホールドセンサ光学系を示す断面図であり、図3(b)は同図(a)に於ける1組のボロミラーを説明する斜視図である。

【0027】ファインダ光学系は、対物レンズ23と、同図(b)に示されるように4枚1組で構成されるボロミラー24、25、26、27と、接眼レンズ28と、上記対物レンズ23の結像位置付近に配置された液晶表示装置LCD2と、この液晶表示装置LCD2に近接して配置されたコンデンサレンズ29により構成される。

【0028】一方、測距窓18bの後方には、測距用発光ダイオード30が配置されており、投光レンズ31を介して図示されない被写体に赤外光を投射するように構成されている。そして、被写体からの反射光は、測距窓18aの後方に配置された受光レンズ32を介して測距用受光素子33に受光され、三角測距原理により被写体までの距離が測定される。

【0029】接眼レンズ28の下部には、赤外発光素子34aと受光素子34bが配置されている。上記赤外発光素子34aから投射された赤外光が、撮影者の顔面にて反射され、更に受光素子34bにて検出されれば、撮影者がファインダを覗き込んでいると判定し、検出されなければ、覗き込んでいないと判定するためのアイセンサ光学系を構成している。

【0030】同様に、カメラのグリップ部には、ハーフミラーをサンドイッチしたプリズム21aと投光素子21bと受光素子21cで構成されるホールドセンサ光学系が配置されている。このホールドセンサ光学系は、撮影者がカメラのグリップをホールドしている場合に、投光素子21bから投射されて撮影者の手によって反射された赤外光を受光素子21cによって検知することによ

り、カメラがホールディングされている状態を検知するものである。

【0031】図4は、撮影画角・画面サイズ選択スライドスイッチ12により、画面サイズが選択された場合の液晶表示装置LCD2によるファインダ視野内の表示態様を示したものである。尚、同図に於いては、説明のために全ての表示素子が表示された状態で表されているが、実際にはこのように全ての表示素子が表示されているわけではない。

【0032】液晶表示装置LCD2には、選択された画面サイズに応じた画面サイズ表示用セグメントS0～S13が設けられており、その何れかの組み合わせによって、画面サイズが表示されるよう構成されている。

【0033】すなわち、ファインダ視野内に於いて、通常撮影モードのフルサイズ(スイッチ12のスライド位置12a)では、図5(a)に示されるように、フレームF1及びF2が見えるのみである。そして、ハイビジョンサイズ(同スライド位置12b)に設定されると図5(b)に示されるように表示される。また、パノラマサイズ(同スライド位置12c)に設定されると、図5(c)に示されるようになり、更にハーフサイズ(同スライド位置12b)に設定されると、図5(d)に示されるように表示される。

【0034】図4に於いて、表示用セグメントS14～S19はカメラの撮影モードや、バッテリー状態を表す表示パターンである。表示用セグメントS14はストロボチャージ中マーク、表示用セグメントS15はバッテリー状態表示マーク、表示用セグメントS16はカメラ手ぶれ警告マーク、表示用セグメントS17はマクロモードマーク、表示用セグメントS18は無限モードマーク、表示用セグメントS19はスポットモードマークである。尚、表示用セグメントS20は、後述する測距ポイントに対応するマークである。次に、同実施例のカメラの電気回路について、図6及び図7に示される回路図を参照して説明する。

【0035】図6及び図7に於いて、SW1は図2

(a)に示されるシャッターレリーズ釦11の第1段目の押圧で閉成される測光スイッチであり、SW2はその第2段目までの押圧で閉成されるレリーズスイッチである。また、SW3は図2(a)の撮影画角・画面サイズ選択スライドスイッチ12に連動して閉成されるスライドスイッチ、SW4はシャッターレリーズに応じて閉成され、フィルム巻上げの完了によって開放される巻上げスイッチである。SW5はカメラの裏蓋を閉じると開放され開けると閉成される裏蓋スイッチ、SW6はフィルムが装填されて巻取られているときに開放され、フィルムが装填されていないときに閉成されるフィルム検知スイッチ、SW7はシャッターレリーズ動作の最初に閉成され、シャッターチャージ完了によって開放されるカウントスイッチである。更に、SW8はサブジェクトスイッチ

14であり、1度押されるとノーマルモードからセルフリモコンモードになり、押される毎に、スポット測距・測光→マクロモード→∞モードと移り変わり、次に押されるとノーマルモードに戻る。そして、SW9は、はフラッシュスイッチ13であり、1度押されるとAUTOモードから赤目軽減モードになり、押される毎にオフモード→強制発光モードと移り変わり、次に押されるとAUTOモードに戻る。

【0036】上記スイッチSW1、SW2、SW4は、それぞれ起動スイッチであり、ナンドゲートNAを介してCPU36の割込み端子INTに接続されていると共に、その入力端子PI1、PI2、PI7にも直接接続されている。尚、このCPU36には、EEPROM37も接続されている。ここで、CPU36への割込みは、割込み端子INTへの入力が立上ることによってかけられる。

【0037】また、上記スイッチSW3、SW5は、コンデンサと抵抗から成る微分回路を介してナンドゲートNAに入力されている。上記スイッチSW5～SW9は、CPU36の入力端子PI7～PI12にそれぞれ接続されている。LCD1はカメラ本体10の上面に設けられている液晶表示装置であり、LCD2はファインダ内液晶表示装置である。

【0038】これらのLCD1とLCD2のうち、画面表示以外のセグメントはCPU36の液晶表示用ポートによって駆動され、それ以外は通常ポートによりその出力がソフトコントロールされて駆動されるように構成されている。

【0039】液晶表示用電圧VLCDは、インターフェースIC（以下MINKICと記す）38から供給される。VLCD電圧は、CPU36からMINKIC38への通信によって可変とすることが可能であり、撮影者が覗いているときは高い電圧、除いていないときは低い電圧と切換えて、ファインダ内液晶のコントラストを少しでも高くする工夫をすることも可能である。

【0040】カメラの電源電池Eの出力は、ダイオードD2及びコンデンサC2から成る安定化回路を介して、CPU36に入力される。ここで、電圧の変動に対して誤動作が生じやすい回路には、安定化回路によって安定化された電源端子E1から給電がなされ、その他の回路には電源電池Eから直接給電がなされる。

【0041】フラッシュ（FL）回路39は、フラッシュ撮影用の閃光放電管及びその制御回路を含むもので、CPU36からの出力端子PO0からの信号によって、トランジスタTr1をオン、オフさせ、フラッシュ発光用メインコンデンサに高電圧を印加する昇圧動作を開始する。それと共に、MINKIC38に通信して、NO端子出力をオンすることによって、フラッシュを発光させる。

【0042】CPU36とMINKIC38との通信

は、CPU36のPO0～PO5とMINKIC38のD0～D3の接続された4ビットデータラインとPO6、PO3とALATCH、DLATCHの接続されたアドレスラッチ制御ラインとデータラッチ制御ラインを用いて、CPU36がMINKIC38の内蔵されたラッチメモリに4ビットデータを転送することによって行う。MINKIC38は、転送されたデータに基いて内部の各機能を動作させ、MINKIC38の各端子状態を決定する。

【0043】通信プロトコルは、図8に示されるように、先ず4ビットのアドレスデータがD0～D4端子に出力される。その後、ALATCHがH（ハイレベル）→L（ローレベル）になり、H→LエッジによってMINKIC38のアドレスラッチにラッチされる。

【0044】次に、4ビットの転送データが出力された後、DLATCHがH→Lになり、そのH→LエッジによってMINKIC38のアドレスラッチによって選択されたラッチメモリにラッチされる。

【0045】図9（a）に、ラッチメモリの構成の概念図を示す。このラッチメモリは、図示されるように、アドレスデコーダ44、インバータ45、レジスタ46、アンドゲート47、デコーダ48で構成される。このような構成をとることにより、CPUは、少ないポート数にて多くの端子制御を行うことができる。

【0046】MINKIC38内には、図9（b）に示されるように、ラッチメモリ49の出力値をD/A変換するD/Aコンバータ50と、コンパレータ51が内蔵されている。このコンパレータ51にて、D/Aの値とST端子入力値が比較され、その比較結果がCPO端子を通じてCPU36の入力ポートPI13に入力される。

【0047】モータブリッジIC（MD）40は、フィルム巻上げ用のモータM1と、ピント調整用レンズ駆動モータM2と、シャッタ開閉用プランジャSPを駆動するものである。CPU36-MINKIC38の通信によって、MINKIC38のN1、N2、N3、N4、P1、P2、P3、P4の各出力ポートを制御することにより、フィルムの巻上げ、巻戻し、ピント調節、並びにシャッタ開閉が行われる。

【0048】フィルム感度読取り用スイッチSDX1、SDX2、SDX3、SDX4は、図示されないフィルムのパトローネに予め記憶されたフィルム感度に関する情報を読取り、その情報に応じて開閉状態を設定するスイッチである。各スイッチによる4ビットデジタルコード情報は、MINKIC38のDX1、DX2、DX3、DX4端子入力される。そして、MINKIC38のチップイネーブルに応答して、数100μsec間だけ、D0、D1、D2、D3端子に出力される。CPU36は、その間のみ、PO1、PO2、PO3、PO4、PO5を入力ポートとして上記4ビットコードを読取り、フィルム感度情報を得る。尚、この間にMINK

IC38では、内部のラッチメモリの内容が全て所定の値に設定される。

【0049】フォトダイオードD1は、MINKIC38からの基準電圧Vref端子にそのカソードが、SPD端子にアノードが接続されている。フォトダイオードD1の出力は、MINKIC38の内部の測光回路によって対数圧縮され、対数圧縮された出力がコンパレータによって温度比例DAC出力と比較され、その結果がCPOに出力される。CPU36は、CPO出力状態をモニタしつつ、通信によって温度比例DACの設定値を変更し、いわゆる逐次比較型のA/D動作を行うことで測光値のデジタル値を取込む。尚、SPOは、この他にもいろいろなコンパレータ出力のワイアードオアとなっているので、CPU36は予め通信によってどのコンパレータを使用するかを選択していることは言うまでもない。このように、ワイアードにすることによって、結果としてMINKIC38のピン数及びCPU36の使用ポート数を激減させることができる。以上、CPU36は、フィルム感度情報、測光情報、更には後述する測距情報から露出演算を行い、シャッタ制御する。

【0050】PI1、PI2及びPI3は、それぞれ巻上げ、巻戻し量検出用フォトインタラプタ、ピント調節レンズ駆動量検出用フォトインタラプタ及び露出タイミング検出用フォトインタラプタである。それぞれのフォトトランジスタのコレクタは、ピン数、配線数削減のために1本にまとめられ、ワイアードオアの形式になってMINKIC38のPIIN端子の内に入っている。MINKIC38内では、これらの信号をコンパレータで各PIに対応したスレッショレベルと比較し、波形整形した後CPO端子より出力する。

【0051】各PIの選択は、PL0、PL1、PI2端子のオン、オフによって行っている。PL0、PL1、PI2端子はそれぞれ定電流源ポートであり、各PIの赤外発光ダイオードIREDを定電流ドライブすることができる。

【0052】このようにして、CPU36は、通信によってPL0、PL1、PI2端子を順次オン、オフ制御することにより、各シーケンスに於ける必要な駆動量及びタイミングを知ることができる。

【0053】AF部41は、被写体までの距離を測定するものであり、位置検出素子PSDが、Vref端子、PSD1、PSD2端子に接続されており、IRD1端子はIREDをドライブするトランジスタTr3に接続されている。

【0054】CPU36は、MINKIC38に測距回数を通信によって指示すると、その回数だけIREDがパルス発光し、それに同期して得られたPSD光電流出力PSD1、PSD2の比演算結果が、図示されない積分コンデンサに蓄積される。蓄積されたコンデンサ電荷は、CPU36からの通信によってディスチャージされ

る。ここで、ディスチャージされてしまうと、CPO端子がHからLに変化する。CPU36は、ディスチャージのための通信開始から、CPOがH→Lに変化するまでの時間をカウントし、それを測距データとする。

【0055】EYES42は、カメラのファインダを撮影者が覗いているか否か検知するためのIREDとフォトトランジスタのセットから成る回路である。IREDから投射された赤外光が、撮影者の顔面にあたって反射され、その反射光がフォトトランジスタにて検知されると、ファインダを覗いていると判断する。IREDは、CPU36がMINKIC38に通信してオン、オフパルスドライブする。また、フォトトランジスタ出力は、MINKIC38内で波形整形された後にもCPOに出力される。HLD543は、上述と同様の動作によって、撮影者の手からの反射光の有無により、カメラがホールドされているか否かの判断をするための回路である。以上のようにして、CPU36はカメラを撮影者がホールドしファインダを覗いているか否か知ることができる。

【0056】尚、図6及び図7では、AF部41内に一対のIREDとPSDのみが示されており、またそのMINKIC38との接続も1つであるが、同実施例では全部で5セットにIREDとPSDがあり、測距ポイントは全部は5つある。そしてそのそれぞれが、図4に示される表示用セグメントS20に対応している。5つの測距ポイントは、CPU36が通信を行うことにより、選択することができる。次に、図11及び図12のフローチャートを参照して、CPU36による充電制御を説明する。

【0057】初めに、ステップS1にて、CPU36は、トランジスタTr1のオン時間TONとオフ時間TOFFを設定する。これはイニシャル値であり、CPU36のROMまたはEEPROM37に書込まれた値を参照して決定する。次いで、ステップS2にて、上記ステップS1で設定されたパルス駆動を行う。

【0058】その後、ステップS3にて、抵抗R2、R3の分圧比をMINKIC38のSTを通してモニタすることにより、ストロボ充電電圧が50V以上か否かをチェックする。MINKIC38内には、D/Aコンバータ50及びコンパレータ51が内蔵されており、D/A変換された値とST端子入力値をコンパレータ51で比較し、その比較結果がCPO端子を通じてCPU36の入力ポートPI13に入力される(図9(b)参照)。ここで、ストロボ充電電圧が50V以上ならば、ステップS5へ進み、50V以上でないならばステップS4へ進む。ステップS4では、ストロボ充電電圧が50V以上でなく、それがPO0端子駆動後5秒以上経過していれば、ストロボ充電回路故障としてステップS17に移行して充電を終了する。このようにして、発熱、発火の不具合の招来を防ぐ。一方、ステップS5では、TON時



間、 $T_{OFF}$  時間を変更する。このようにして、ストロボチャージ電圧に見合ったデューティ、周波数の駆動を行うことにより、ストロボチャージスピード及び効率に於いて、最適の昇圧動作をCPU36にさせることができる。設定値はROM固定でも良いし、昇圧トランスやトランジスタの種類にマッチングさせるためにEEPROM37の値としてもよい。また、バッテリーの種類や、消費量に応じて、上記パラメータを可変にできるよう、ソフトウェアを構成するのも好ましい。

【0059】そして、ステップS6でパルス駆動を行うと、ステップS7に於いてストロボ充電電圧をモニタする。ここでは、上述したステップS3と同様にして、ストロボ充電電圧が100V以上であるか否かをチェックする。ストロボ充電電圧が100V以上でない場合は、ステップS8に進んでストロボチャージ開始より30秒以上かかっているか否かをチェックする。ここで、30秒以上経過している場合はS、ステップS17に移行してチャージ動作を停止する。

【0060】一方、上記ステップS7でストロボ充電電圧が100V以上である場合は、ステップS9に進んで $T_{ON}$  時間、 $T_{OFF}$  時間を再度変更する。次いで、ステップS10で上記ステップS6と同様にパルス駆動を行った後、ステップS11に於いてストロボ充電電圧をモニタして、ストロボ充電電圧が200V以上であるか否かをチェックする。ストロボ充電電圧が200V以上でない場合は、ステップS12に進んでストロボチャージ開始より30秒以上かかっているか否かをチェックする。ここで、30秒以上経過している場合はステップS17に移行してチャージ動作を停止する。

【0061】上記ステップS11にて、ストロボ充電電圧が200V以上である場合は、ステップS13に進んで $T_{ON}$  時間、 $T_{OFF}$  時間を更に変更する。次いで、ステップS14にてパルス駆動を行った後、ステップS15

$$N_2 = N_F \times (\text{第2の画面サイズのプリントのネガ拡大率} \\ \text{ノフルサイズのプリントのネガ拡大率})^2$$

【0066】あまり大きな数にしすぎると、積分コンデンサがハードウェア上の制約にて飽和してしまうことがあるが、そのような場合には、同じ測距シーケンスを複数回行い、その結果の平均をとるようにすれば良い。何れにしても、ここでは説明をを簡便にするため、積分コンデンサは十分大きなものとし、ハードウェア上の制約はないものとする。以上の事由により、上記ステップS21～S27で、画面サイズに応じた投光、積分回数が決定される。

【0067】次に、ステップS28にて、CPU36はMINKIC38と通信し、ラッチメモリ49のビットLMIを立ててRSW1をオンする。すると、帰還回路を構成するオペアンプOP1及びOP2の出力ドライブ能力が増え、ホールドコンデンサCH1及びCH2を急速に

に於いてストロボ充電電圧をモニタする。ここでは、ストロボ充電電圧が300V以上であるか否かをチェックする。ストロボ充電電圧が300V以上でない場合は、ステップS16に進んでストロボチャージ開始より30秒以上かかっているか否かをチェックする。ここで、30秒以上経過している場合はステップS17に移行する。ステップS17では、PO0端子をLにして、チャージ動作を停止する。この後、リターンする。

【0062】次に、図10の測距回路図と図13及び図14のフローチャート、及び図15のタイミングチャートを参照して、CPU36によるAF動作制御を説明する。ステップS21～S27では、各画面サイズに応じて、測距の投光、積分回数Nを決定する。一般に、投光、積分回数が多ければ多い程、測距精度は向上する。測距精度と投光、積分回数の間には、数1に示される関係式が成立する。

【0063】

【数1】

$$\text{測距精度} \propto 1/\sqrt{N}$$

【0064】パノラマサイズ、ハイビジョンサイズ、ハーフサイズに於いては、フルサイズ撮影時よりも、ネガの拡大率が大きいために最大許容錯乱円の大きさは逆に小さくなる。そのため、フルサイズと同程度の写りにするためには、測距精度を向上させる必要が生じる。フルサイズ撮影時の投光、積分回数を $N_F$  とすると、第2の画面サイズの場合に必要な投光、積分回数 $N_2$  は数2に示される関係式を目安とするのが望ましい。但し、投光、積分回数が多くなればなる程、レリーズタイムラグが大きくなるので、適当なバランスが必要である。

【0065】

【数2】

放電できるドライブ能力をもつ。これによって、PSDからの背景光電流に相当する量を、コンデンサCH1、CH2に瞬時に記憶し、背景光電流成分を抜取ることができる。そして、所定時間経過後、CPU通信によりLM1をオフさせて、急速チャージ状態からノーマルチャージ状態にする。これによって、オペアンプOP1、OP2のドライブ能力は減り、急速なPSD光電流入力には応答しない状態となる。

【0068】次いで、ステップS29でCPU通信によりLM3をオンさせて積分コンデンサをリセットする。そして、所定時間後LM3をオフする。ステップS30では、投光、積分カウンタNC=0とする。こうしてステップS31でCPU通信し、先ずLM4をオンし、D0端子によって直接IRED駆動できるようにする。

【0069】ステップS32では、CPU36はD<sub>0</sub>端子をオン、オフ制御し、IREDをパルス駆動する。それに同期してSW14をオン、オフし、更にそれに同期して積分コンデンサには測距演算出力が積分される。そして、ステップS33で1回のIREDパルス駆動で、NCをインクリメントする。この後、NCが所定回数Nに達するまで、ステップS32～S34のループを回って積分を行う。このステップS34に於いてNに達すると、ステップS35に進んで、CPU通信によりLM4をオフにし、投光不能とする。

【0070】ステップS36では、CPU通信によりLM5とし、積分コンデンサのディスチャージを開始する。次いで、ステップS37にて、ディスチャージ開始と共にCPU36はカウントを開始する。そして、ステップS38に於いて、CPOがH→Lに反転するまでカウントを続ける。ここでは、CPOが反転した時点でカウント終了する。

【0071】こうして、ステップS39にて、上記カウント値に(100/N)をかけることにより、投光回数によらない測距データAFを計算する。この後、リターンする。

【0072】図16は、ファインダ内表示用液晶の配線を示した図である。同図に於いて、PCOM、PSEGはCPU36の通常ポートを表し、COM、SEGは液晶表示用ポートを表している。

【0073】このように配線することにより、画面サイズ等の重要な部分のコントラストは、CPUの通常ポートを使用したスタティック駆動、そうでない部分はファインダ外の液晶表示と共通に1/3バイアス、1/3デューティ等のダイナミック駆動とすることができる。したがって、カメラのスペース上、或いはCPUの数上の駆動能力の限界内で、最も多くのファインダ内表示を行うことができる。

【0074】図17は、ハイビジョンモードに於ける一例を示したもので、同図(a)はファインダ内LCD表示であり、同図(b)はファインダ内LCD表示波形を示したものである。次に、図18のフローチャートを参照して、同実施例のカメラを制御するCPUの動作について説明する。

【0075】まず、電池が装着されることによるパワーオンリセットによって回路がリセットされ、次にステップS41にてCPU36の入出力ポート及びメモリが全て初期設定される。次いで、ステップS42にて、4分及び4時間後に割込みがかかるよう、4分及び4時間後に割込みをそれぞれ許可し、割込みタイマをそれぞれスタートさせる。

【0076】ステップS43では、画面モードをPI<sub>3</sub>～PI<sub>6</sub>の各ポート状態から判断し、それに対応した表示データメモリの書換えを行う。そして、ステップS44にて、表示データメモリに従って、表示をLCD1及

びLCD2に対して行う。次いで、ステップS45では、フラッシュ回路39の昇圧動作を開始し、所定電圧値にて停止する。

【0077】ステップS46では、CPU36の割込み端子(INT)への回部からの割込みを許可する。そして、ステップS47に於いて、撮影者がファインダを覗いていることが検知されると、フラグEYESFをオンする。ここで検知されないと、オフする。次いで、ステップS48にて、撮影者がカメラをホールドしていることが検知されるとフラグHLDSFをオンし、検知されないとオフする。

【0078】ステップS49では、上記EYESF、HLDSFの何れかがオンしているかをチェックする。何れかがオンしていれば、ステップS51及びS52によって測距、測光動作を行い、それぞれの値をメモリに記憶する。次いで、ステップS53にて、最も近距離の測距ポイントを選択し、このポイントを表示データメモリに書込む。

【0079】一方、上記ステップS49に於いて、EYESF、HLDSFの何れもオンでなければステップS50へ移行して、T秒待った後ステップS47へ戻る。ここでは、イニシャライズ値としてT=0.5である。次に、各割込みについて説明する。図19は、4分間割込みが入った場合のフローチャートである。

【0080】ステップS61では、LCD1及びLCD2の表示を、全てオフにする。その後、ステップS62にて、アイ・センス、ホールド・センスの周期T=1とし、1秒にする。この後、リターンする。図20は、4分間割込みが入った場合のフローチャートである。ステップS71にて、メモリ・ポートのイニシャライズがなされると、ストップモードに入り、低消費電流状態になる。また、図21は、外部割込みが入った場合のフローチャートである。

【0081】シャッターリリース釦11の押圧、トリミング釦のスライド、フィルムの巻上げ、及び裏蓋の開閉の何れかによってCPU36の割込み端子に外部割込みがかかると、ステップS81にてその他の外部割込みを禁止する。そして、ステップS82に進んで、巻上げスイッチSW4の開閉状態を検出する。上記スイッチSW4がオフし、フィルムの巻上げ完了していれば、ステップS83に進んでDXコードの情報を入力する。完了していなければ巻上げルーチンへ移行して、巻上げ動作を行う。

【0082】次に、ステップS84にて画面サイズ設定スイッチ位置から設定画面サイズを入力し、その状態を表示用メモリに書込む。そして、ステップS85にて裏蓋スイッチSW5の開閉状態を検知し、裏蓋が開放されていて該裏ボタンスイッチSW5がオンの場合、ステップS86に進んでフィルムの撮影枚数をカウントするフィルムカウンタの値を“0”にする。一方、上記ステップ

S 8 5 にて、裏蓋が閉成されていて裏蓋スイッチ S W 5 がオフの場合は、ステップ S 8 6 をジャンプしてステップ S 8 7 に進む。

【0083】ステップ S 8 7 では、シャッタレリーズ釦 1 1 に連動している測光スイッチ S W 1 の開閉状態が検知される。ここで、測光スイッチ S W 1 がオフであれば、図 1 8 のフローチャート中のステップ S 4 2 に戻る。また、オンしていれば、ステップ S 8 8 へ進む。

【0084】ステップ S 8 8 では、アイセンスフラグ E Y E S F、ホールドフラグ H L D S F が共にオンしているかをチェックする。すなわち、撮影者がすでにカメラを構えて覗いている状態でないならば、ステップ S 8 9 へ進んで 5 点測距、測光を行い、そうでないならばステップ S 9 0 へジャンプする。このステップ S 9 0 では、測距、測光動作を停止する。

【0085】次いで、ステップ S 9 1 では、測距ポイントを示す表示メモリに測距ポイント情報を書込む。そして、ステップ S 9 2 にて、L C D 1 及び L C D 2 に表示する。こうして、ステップ S 9 3 にて、レリーズスイッチの開閉を検知し、レリーズスイッチ S W 2 がオンしていればレリーズルーチンに飛び、露出動作に入る。一方、レリーズスイッチ S W 2 がオフしていれば、ステップ S 9 4 に進んで再度測光スイッチ S W 4 の状態を検知する。ここで、測光スイッチ S W 1 がオンしていればステップ S 9 3 に戻り、オフしていれば上述した図 1 8 のフローチャート中のステップ S 4 2 にジャンプする。図 2 2 は、この発明の第 3 の実施例を示したものである。

【0086】ここでは、ファインダ液晶専用の表示用 C P U (H C P U) を用いている。H C P U 5 1 は、制御用 C P U の M C P U 5 2 と M I N K I C 5 3 と同じように、4 ビットパラレル通信を行うことによってファインダ内表示の表示動作を行う。通信によって得られるデータは、各点灯セグメントと点灯モードである。

【0087】上記 H C P U 5 1 は、内部に点灯形態（点灯時間、消灯時間、点滅サイクル）モードがプログラムされており、上記通信データに従ってファインダ内液晶表示を行うように構成されている。図 2 2 に示される例では、画面サイズは横線の画面遮光線の組によって表示される。このような線にすることで、見かけ上のコントラストを上げることができ、撮影者に適確に撮影画面範囲を知らしむことができる。またこの他にも、パララックス補正表示をする際にも上下の表示する組の線の増減を制御するだけで良く、画面遮光パターンとしては非常に好都合である。

【0088】この第 3 の実施例では、上述した第 2 の実施例と異なり、ここでは測距ターゲットマークもスタティック表示としてコントラストを高め、スポット測距モード時等、撮影者が意図して測距するのに便利ように工夫している。このように、ファインダ内でしか確認できず、撮影意図に直接関わってくる液晶セグメントはで

きるだけハイコントラストにするのが望ましい。図 2 3 (a) 及び (b) は、見かけ上のコントラストを高めるよう工夫した遮光パターンの別の例を表したものである。

【0089】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、液晶ファインダ内の表示パターンのうち、撮影者に最も適確に知らせる必要のある撮影画面を表示する表示パターンをスタティック駆動し、その他の表示パターンはダイナミック駆動するように構成したので、カメラの小型、携帯性を損なわずに、必要な箇所は高コントラストで、その他は高コントラストに準じたコントラストで多量にカメラ情報に提供することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の第 1 の実施例で、カメラの液晶表示装置の概念を示した図である。

【図 2】この発明のカメラの液晶表示装置が適用された第 2 の実施例で、(a) はカメラの外観斜視図、(b) はカメラの後方より見た背面図である。

【図 3】(a) は第 2 の実施例のカメラに於けるファインダ光学系及び測距光学系、更にアイセンサ光学系、ホールドセンサ光学系を示す断面図、(b) は同図 (a) に於ける 1 組のボロミラーを説明する斜視図である。

【図 4】第 2 の実施例に於けるファインダ液晶表示パターンを示した図である。

【図 5】(a) はフルサイズ設定時の液晶表示を示した図、(b) はハイビジョンサイズ設定時の液晶表示を示した図、(c) はパノラマサイズ設定時の液晶表示を示した図、(d) はハーフサイズ設定時の液晶表示を示した図である。

【図 6】第 2 の実施例のカメラの電気回路図である。

【図 7】第 2 の実施例のカメラの電気回路図である。

【図 8】パラレル通信プロトコルを示すタイミングチャートである。

【図 9】(a) は図 7 の M I N K I C 内のラッチメモリの構成の概念を示す回路図、(b) は M I N K I C 内の A/D 変換回路ブロックである。

【図 10】図 7 の M I N K I C 内の測距回路の回路図である。

【図 11】図 6 の C P U による充電制御を説明するフローチャートである。

【図 12】図 6 の C P U による充電制御を説明するフローチャートである。

【図 13】図 6 の C P U による A F 動作制御を説明するフローチャートである。

【図 14】図 6 の C P U による A F 動作制御を説明するフローチャートである。

【図 15】図 6 の C P U による A F 動作制御を示すタイミングチャートである。

【図 16】ファインダ内表示用液晶の配線を示した図で

ある。

【図 17】ハイビジョンモードに於ける一例を示したもので、同図 (a) はファインダ内 LCD 表示であり、同図 (b) はファインダ内 LCD 表示波形を示したものである。

【図 18】第 2 の実施例のカメラを制御する CPU の動作について説明するフローチャートである。

【図 19】4 分間割込みが入った場合の動作を説明するフローチャートである。

【図 20】4 分間割込みが入った場合の動作を説明するフローチャートである。

【図 21】外部割込みが入った場合の動作を説明するフローチャートである。

【図 22】この発明の第 3 の実施例を示したものでカメラの液晶表示装置の概念図である。

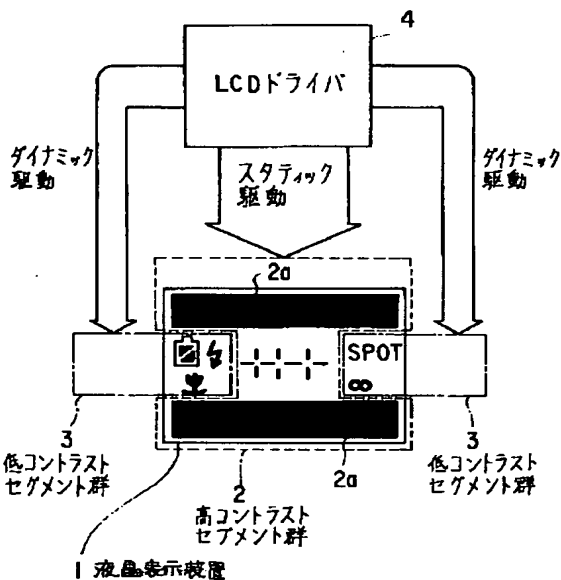
【図 23】(a) 及び (b) は見かけ上のコントラストを上げる液晶表示パターンの例を示した図である。

【符号の説明】

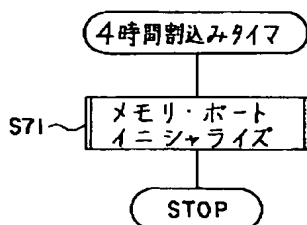
1…液晶 (LCD) 表示装置、2…高コントラストセグ

メント群、2a…視野範囲、2b…測距ポイント、3…低コントラストセグメント群、4…LCD ドライバ、10…カメラ本体、11…シャッターリリース釦、12…撮影画角・画面サイズ選択スライドスイッチ、13…フラッシュスイッチ、14…サブジェクトスイッチ、15…フラッシュ発光部、16…ファインダ窓、17…ファインダ採光窓、18a、18b…投受光窓、19…撮影レンズ、20…測光窓、21…ホールド検知窓、21a…プリズム、21b…投光素子、21c…受光素子、22a、22b…投受光窓、23…対物レンズ、24、25、26、27…ボロミラー、28…接眼レンズ、29…コンデンサレンズ、30…測距用発光ダイオード、31…投光レンズ、32…受光レンズ、33…測距用受光素子、34a…赤外発光素子、34b…受光素子、36…CPU、37…EEPROM、38…インターフェース IC (MINKIC)、39…フラッシュ (FL) 回路、40…モータブリッジ IC (MD)、41…AF 部、42…EYES 回路、43…HLDS 回路、LCD 1、LCD 2…液晶表示装置。

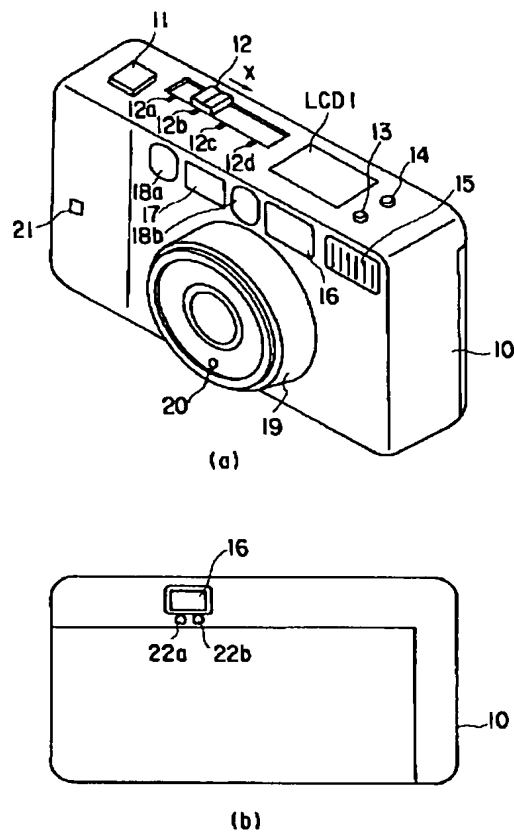
【図 1】



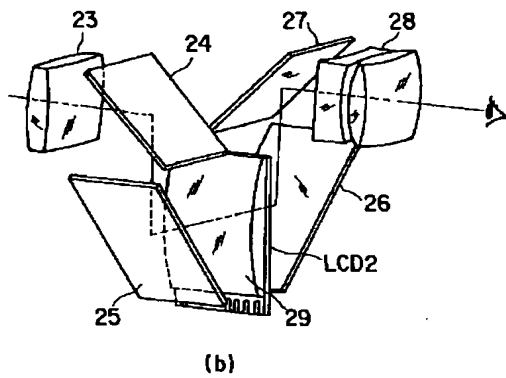
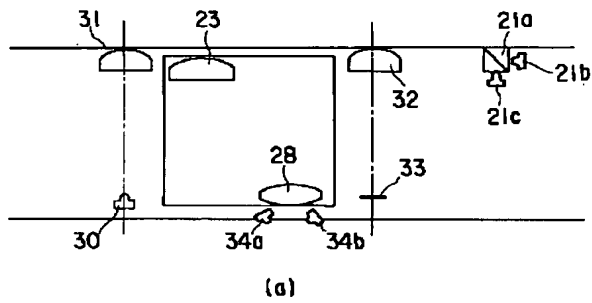
【図 20】



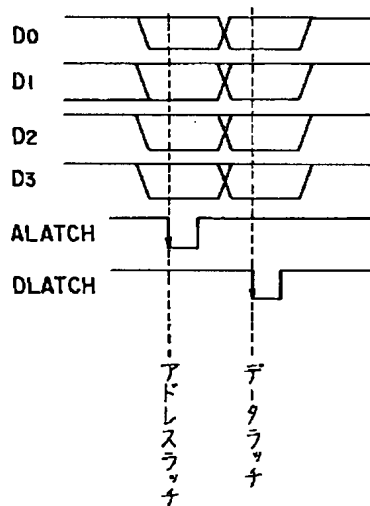
【図 2】



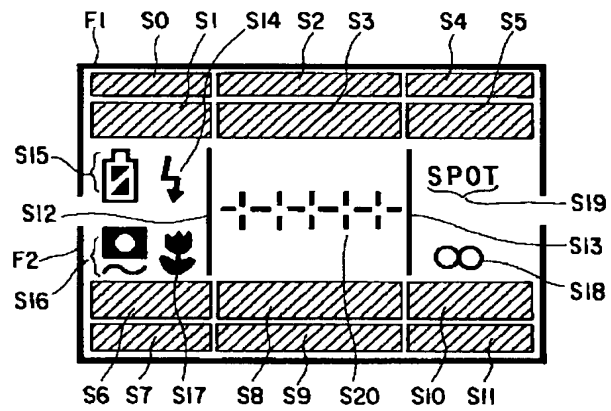
【図 3】



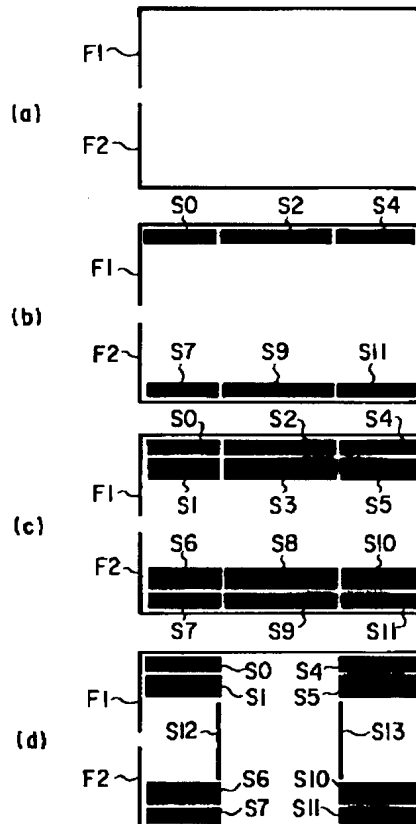
【図 8】



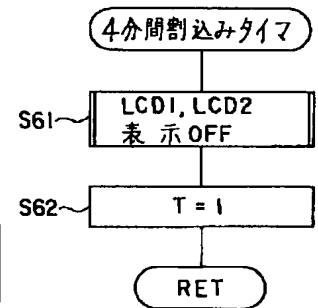
【図 4】



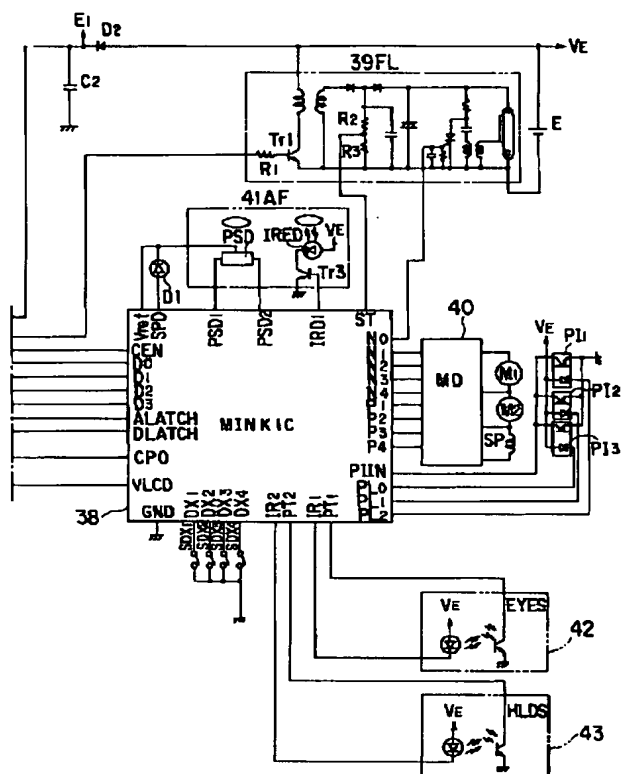
【図 5】



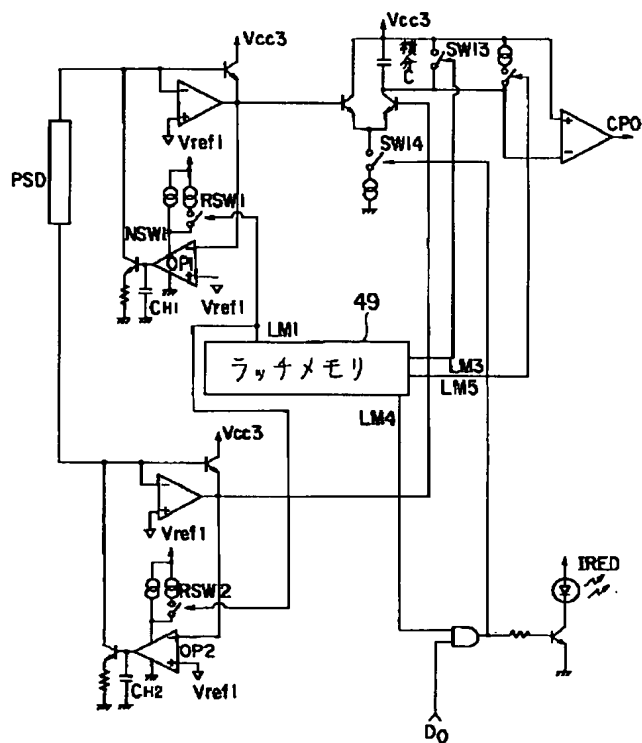
【図 19】



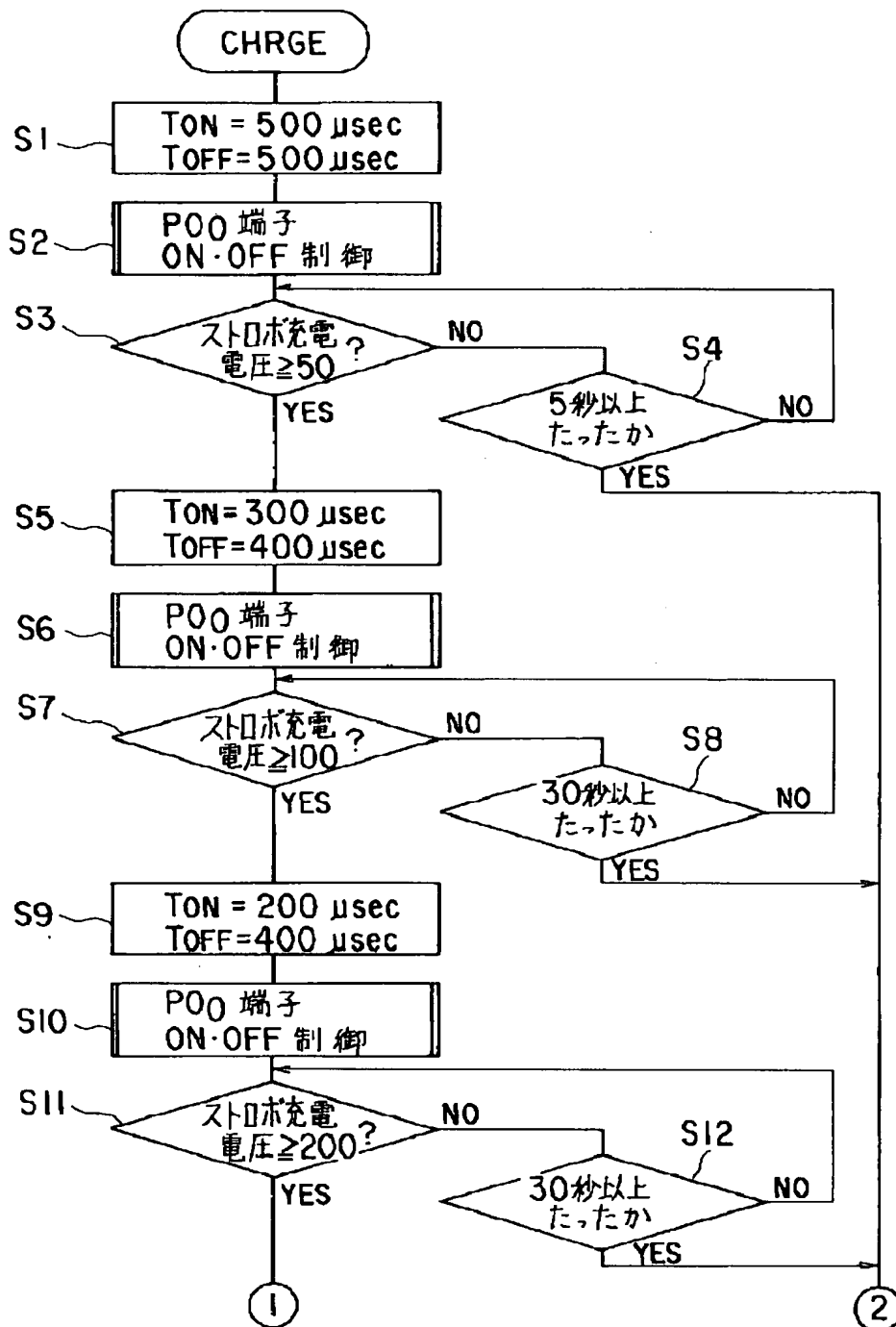
【図 7】



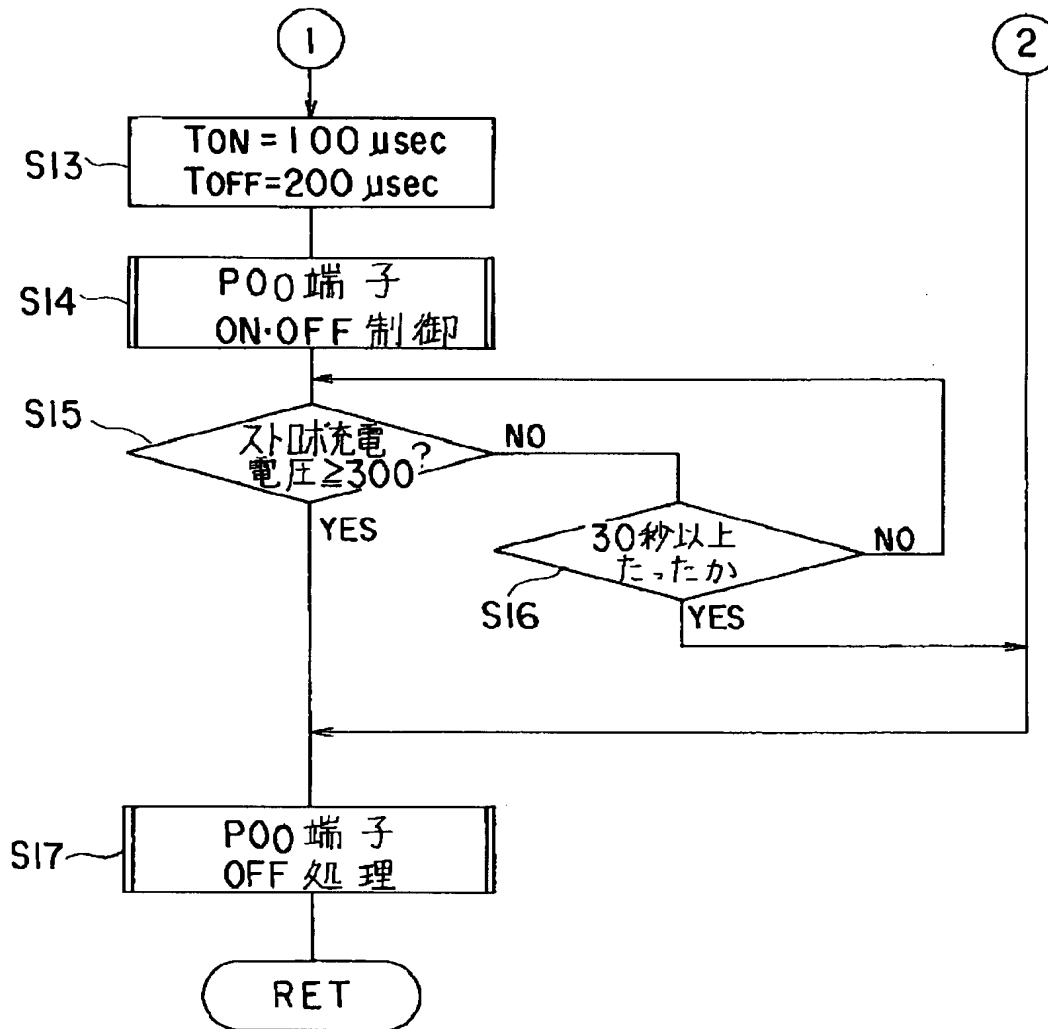
【図 10】



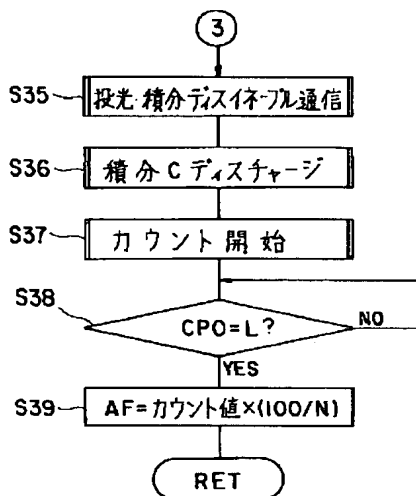
【図11】



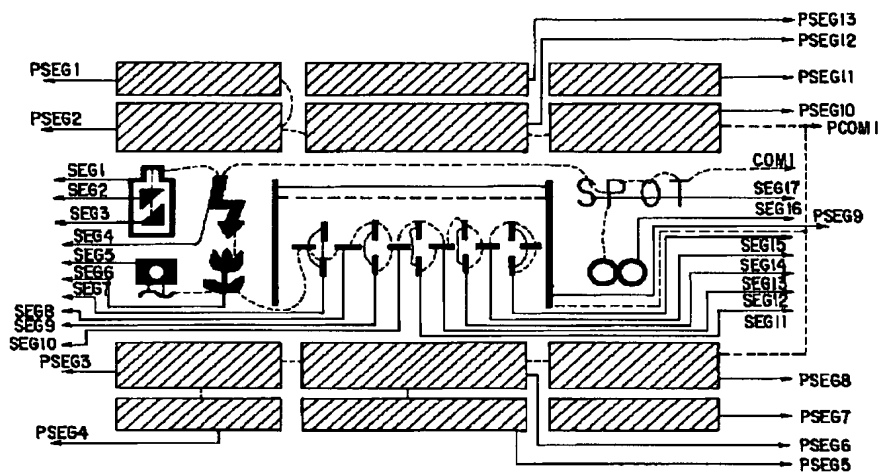
【図12】



【図14】

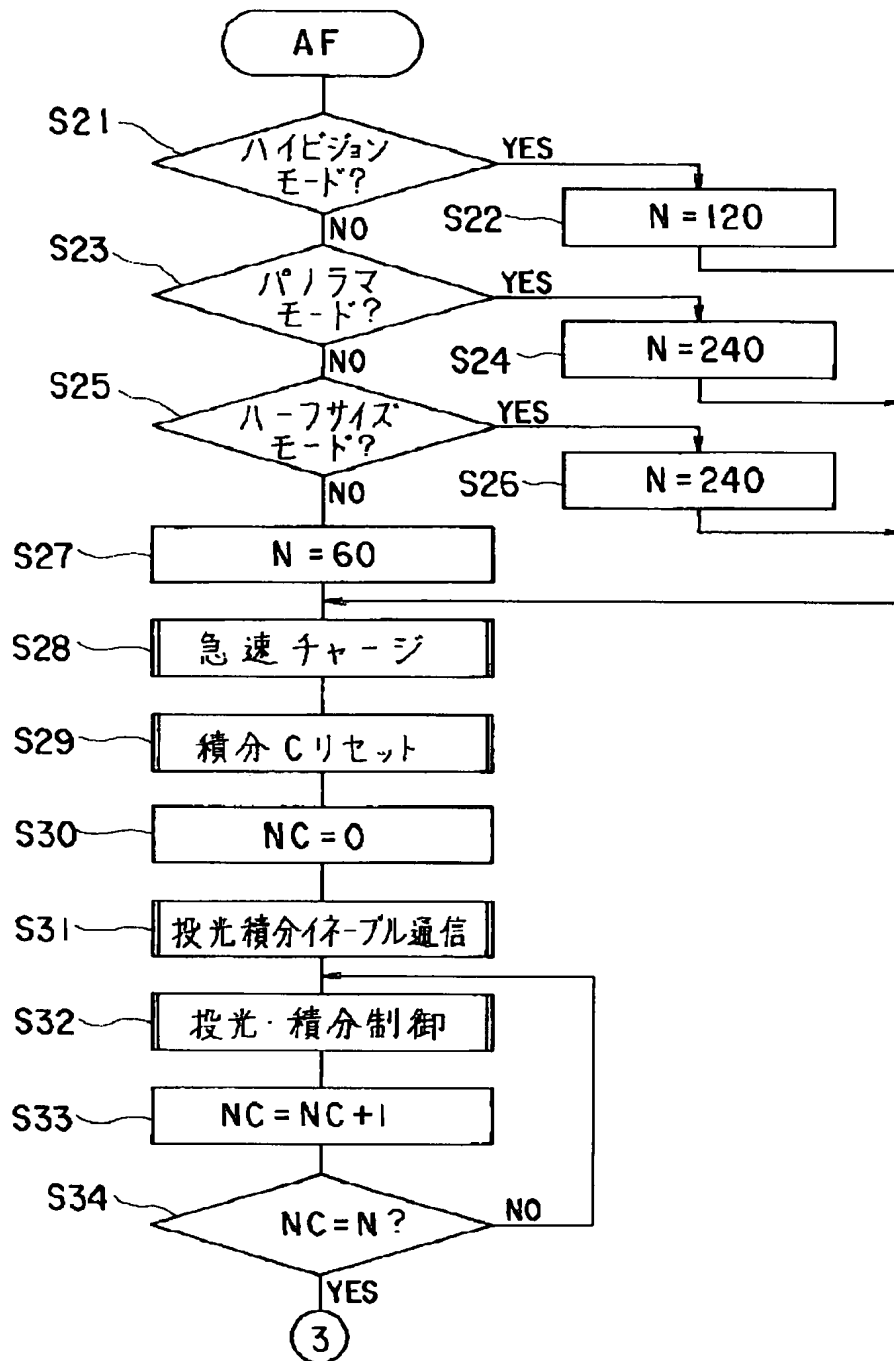


【図16】

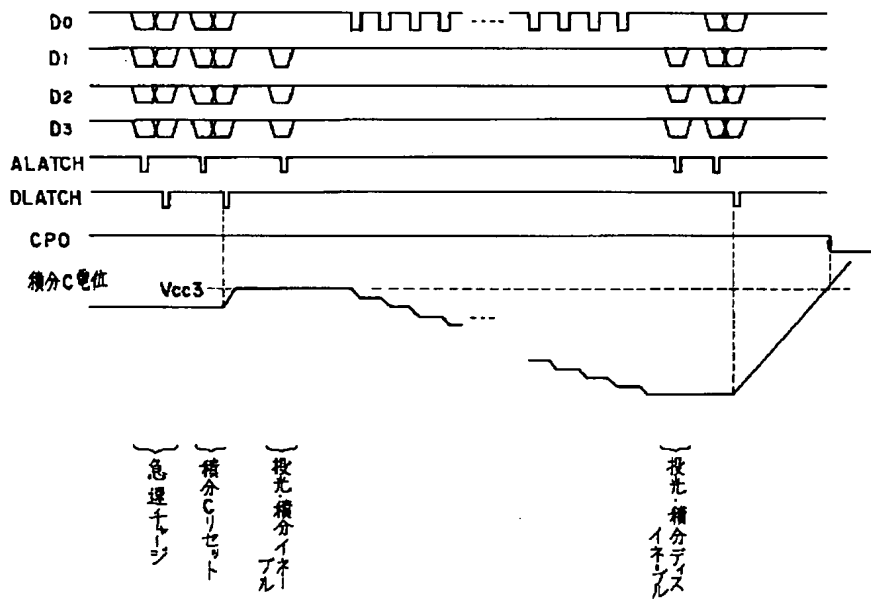




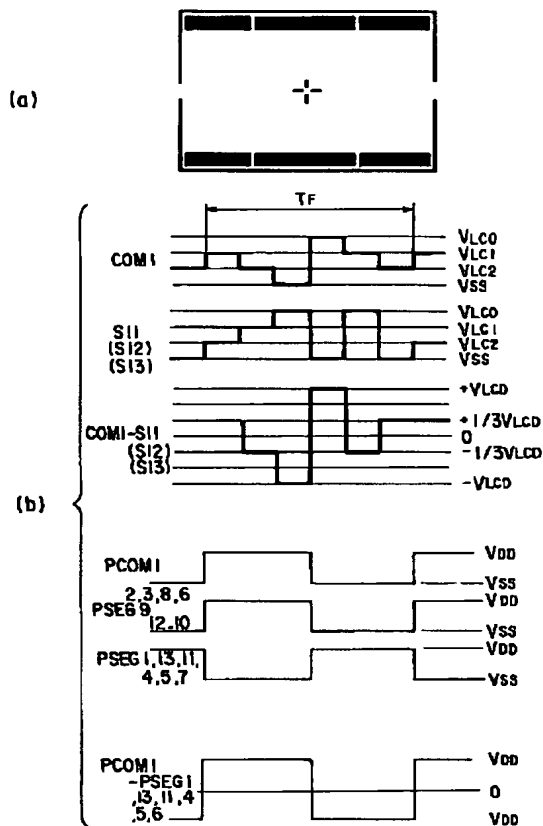
【図13】



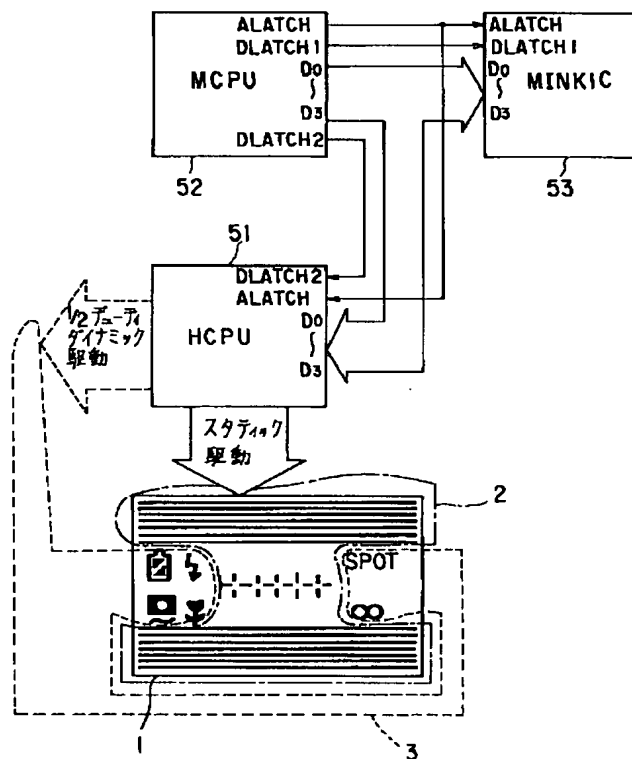
【図15】



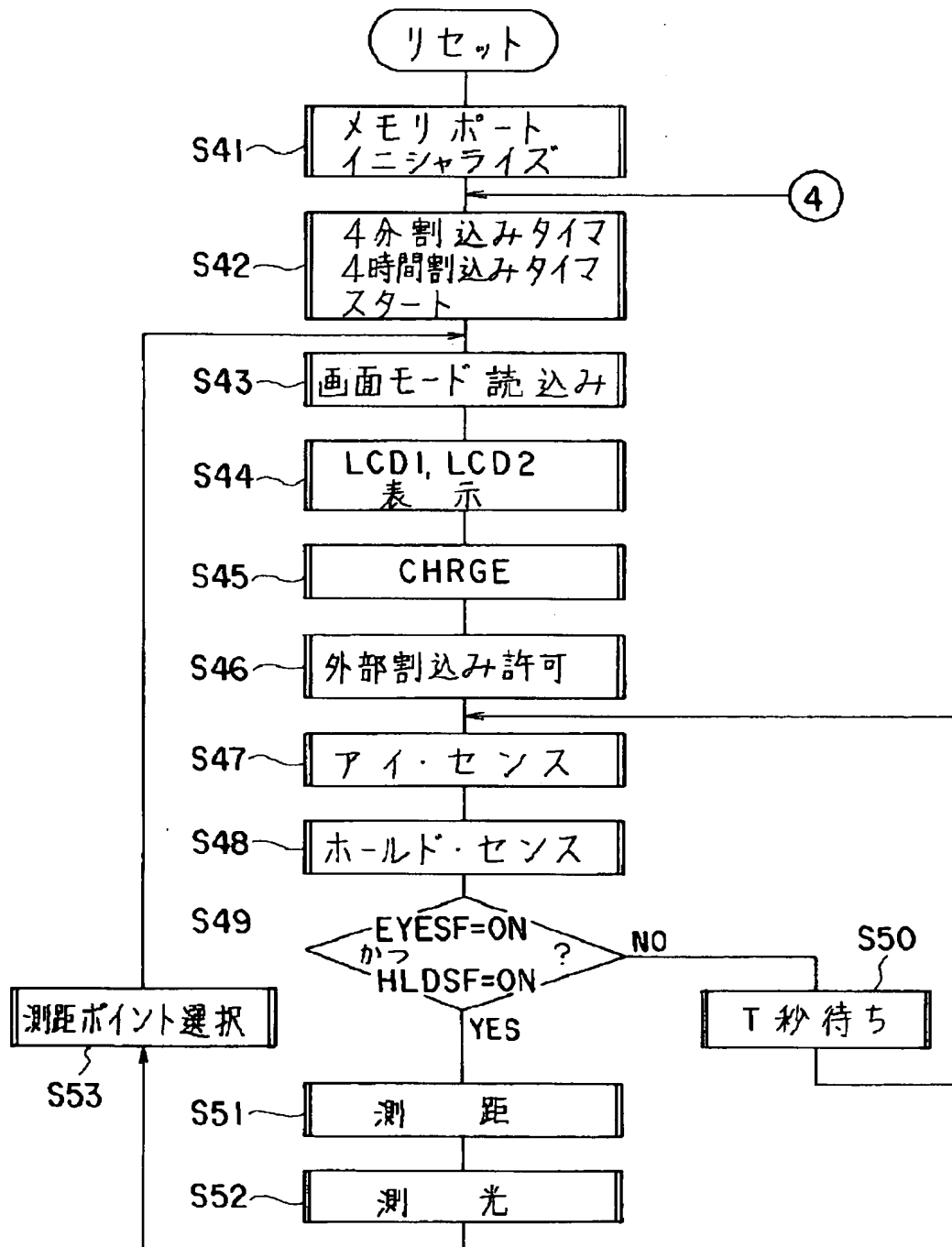
【図17】



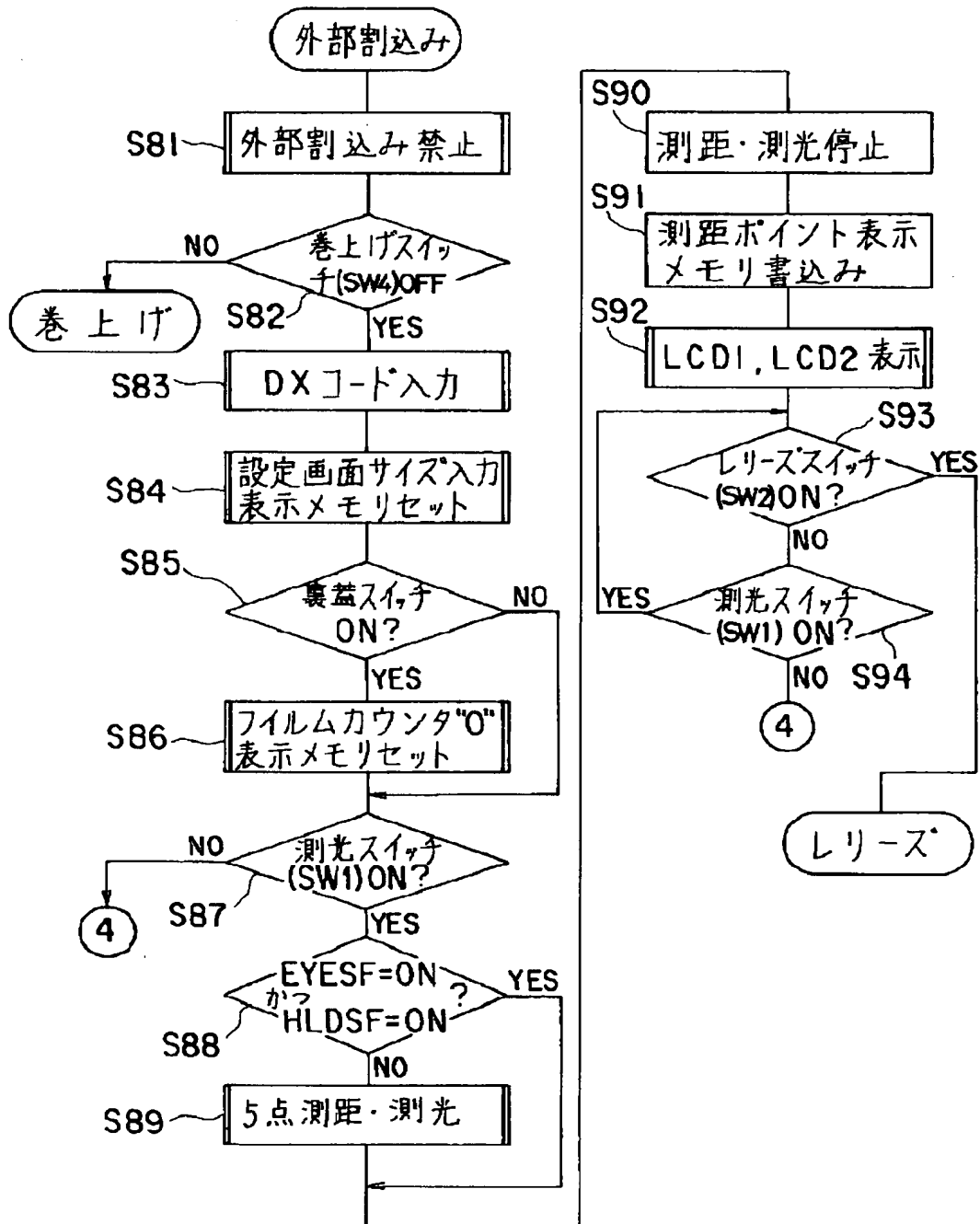
【図22】



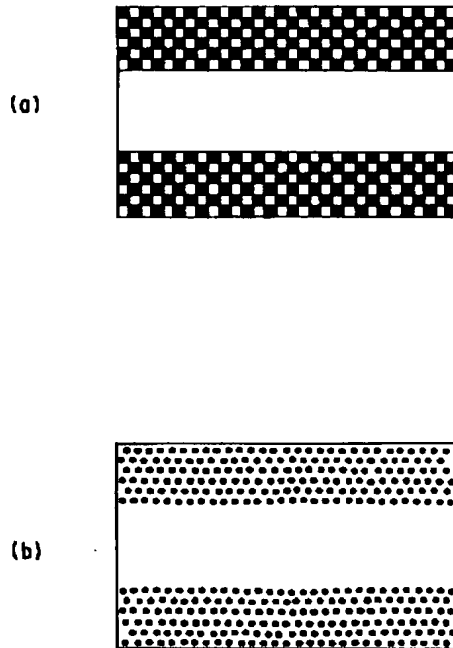
【図18】



【図21】



【図 2 3】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 5 年 5 月 2 1 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0039】液晶表示用電圧 V L C D は、インターフェース I C（以下 M I N K I C と記す）38 から供給される。V L C D 電圧は、C P U 36 から M I N K I C 38 への通信によって可変とすることが可能であり、撮影者が覗いているときは高い電圧、覗いていないときは低い電圧と切替えて、ファインダ内液晶のコントラストを少しでも高くする工夫をすることも可能である。

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0051】各 P I の選択は、P L<sub>0</sub>、P L<sub>1</sub>、P L<sub>2</sub> 端子のオン、オフによって行っている。P L<sub>0</sub>、P L<sub>1</sub>、P L<sub>2</sub> 端子はそれぞれ定電流源ポートであり、各 P I の赤外発光ダイオード I R E D を定電流ドライブすることができる。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0052

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0052】このようにして、C P U 36 は、通信によって P L<sub>0</sub>、P L<sub>1</sub>、P L<sub>2</sub> 端子を順次オン、オフ制御することにより、各シーケンスに於ける必要な駆動量及びタイミングを知ることができる。

## 【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0067

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0067】次に、ステップ S 28 にて、C P U 36 は M I N K I C 38 と通信し、ラッチメモリ 49 のビット L M I を立てて R S W<sub>1</sub> をオンする。すると、帰還回路を構成するオペアンプ O P 1 及び O P 2 の出力ドライブ能力が増え、ホールドコンデンサ C<sub>H1</sub> 及び C<sub>H2</sub> を急速に充放電できるドライブ能力をもつ。これによって、P S D からの背景光電流に相当する量を、コンデンサ C<sub>H1</sub>、C<sub>H2</sub> に瞬時に記憶し、背景光電流成分を抜取ることができる。そして、所定時間経過後、C P U 通信により L M I をオフさせて、急速チャージ状態からノーマルチャージ状態にする。これによって、オペアンプ O P 1、O P 2 のドライブ能力は減り、急速な P S D 光電流入力には応答しない状態となる。